

10/552070

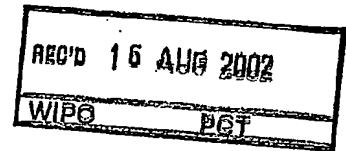
EP 02 / 05328



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

01201768.7

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 12/08/02
LA HAYE, LE



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 01201768.7

Anmeldetag:
Date of filing:
Date de dépôt: 14/05/01

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
EM Microelectronic-Marin SA
2074 Marin
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Système de détection d'individus ou d'objets dans des espaces délimités présentant une entrée

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:
G06K19/07, G06K7/00, G07C9/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Pour le titre voir page 1 de la description

Cas 2018

RN/ca

SYSTEME ET PROCEDE DE DETECTION D'INDIVIDUS OU D'OBJETS DANS DES ESPACES DELIMITES PRESENTANT CHACUN AU MOINS UNE ENTREE

L'invention concerne la détection d'individus ou d'objets dans des espaces délimités présentant chacun au moins une entrée. Par entrée, il faut comprendre de manière large toute porte ou chemin de passage donnant accès à l'espace délimité en question. A titre d'exemple, il est prévu de détecter la présence d'individus lors d'un
5 trajet dans un transport public ou lors d'un événement sportif ou culturel ayant lieu dans un endroit délimité.

Dans le cadre de la présente invention, il est prévu de détecter la présence d'individus ou d'objets au moyen de cartes ou d'unités électroniques portables ayant des moyens pour recevoir et émettre des données sous la forme de signaux
10 électromagnétiques. Il est prévu de munir les individus ou objets de telles unités électroniques portables.

La demande internationale WO 01/03057, incorporée ici par référence, également au nom du présent Déposant, décrit un tel procédé de détection ainsi qu'un système de détection d'individus ou d'objets dans un espace délimité
15 présentant une entrée.

Un mode de réalisation du système de détection décrit dans ce document est représenté à la figure 1. Il est proposé de munir chaque espace délimité, indiqué par la référence numérique 10, (par exemple défini par le compartiment 32 d'une rame de métro, d'un wagon de chemin de fer, d'un autobus, etc.) de moyens d'émission basse
20 fréquence 4, 4*, 5, 5* placés à l'entrée 6 (en l'occurrence à chaque entrée). Ces moyens d'émission sont agencés pour transmettre, lors du passage d'un individu (indiqué par la référence numérique 8) ou d'un objet au travers de l'entrée 6, des signaux électromagnétiques basse fréquence portant des données à une unité électronique portable (indiquée par la référence numérique 36) dont est équipé
25 l'individu 8 ou l'objet.

Les moyens d'émission basse fréquence 4, 4*, 5, 5* sont agencés pour émettre à relativement basse fréquence (de l'ordre d'une centaine de kHz) au moins un premier signal électromagnétique basse fréquence dans une région de communication (formée des régions de communication 60, 61, 62 et 63 dans
30 l'illustration de la figure 1) couvrant essentiellement l'entrée 6 à l'espace délimité 10.

Le système de détection comporte en outre des moyens d'émission-réception haute fréquence 12, 13 associés à l'espace délimité 10 et permettant d'établir une communication bidirectionnelle à relativement haute fréquence (de l'ordre d'une

centaine de MHz ou plus) avec les unités électroniques portables 36. Plus exactement, ces moyens d'émission-réception haute fréquence 12, 13 comprennent un ou plusieurs récepteurs haute fréquence, ici au nombre de deux, et un ou plusieurs émetteurs haute fréquence, également au nombre de deux dans cet exemple, placés
5 dans l'espace délimité 10 de manière à ce que les régions de communication, indiquées par les références numériques 70 et 71, définies par ces émetteurs-récepteurs 12, 13 couvrent essentiellement toute la surface de l'espace délimité 10 y compris l'entrée 6. Ces régions de communication 70, 71 sont en particulier agencées pour englober les régions de communication 61, 62, 63, 64 des émetteurs basse
10 fréquence 4, 4*, 5, 5* placés aux entrées.

Dans la figure 1, seul un espace délimité est illustré. On comprendra néanmoins que tous les espaces délimités, définis par exemple par l'ensemble des rames d'un métro ou des compartiments du moyen de transport considéré, sont équipés chacun de moyens d'émission et de réception analogues.

15 La figure 2 montre schématiquement la structure d'une unité portable 36 du système de détection de la figure 1. Cette unité électronique portable comporte un bloc de réception basse fréquence 46 et une antenne 28 pour recevoir les données transmises au moyen du ou des signaux électromagnétiques basse fréquence émis par les moyens d'émission 4, 4*, 5, 5*, ainsi qu'un bloc d'émission-réception haute
20 fréquence 48 et une antenne 30 pour échanger des données avec les moyens d'émission-réception haute fréquence 12, 13 associés à l'espace délimité 10 au moyen d'un signal électromagnétique haute fréquence. En l'occurrence, comme on le verra en détail ci-après, un signal électromagnétique haute fréquence (désigné par la référence C dans la suite de la description) est transmis par le bloc d'émission-
25 réception 48, et une quittance de réception (désigné par la référence ACK dans la suite de la description) est transmise par les moyens d'émission-réception 12, 13 associés à l'espace délimité 10.

Une unité électronique de traitement de données 44 associée à une mémoire 45 est connectée aux blocs de réception basse fréquence 46 et d'émission-réception
30 haute fréquence 48. L'unité électronique 36 est alimentée par une source d'alimentation en énergie électrique 24 telle une pile ou autre batterie. Préféralement, l'unité de traitement de données 44 peut être mise en mode de veille afin d'économiser de l'énergie. De même, le bloc d'émission-réception haute fréquence 48 est susceptible d'être désactivé ou mis en veille par l'unité de traitement
35 de données 44 comme schématisé par le moyen d'interruption 50. Ainsi, seul le bloc de réception basse fréquence 46 est alimenté en permanence ou quasi permanence, celui-ci activant l'unité de traitement de données 44 dès lors qu'un signal

- 3 -

électromagnétique basse fréquence émis par les moyens d'émission basse fréquence est reçu par ce bloc de réception 46.

Selon un mode de fonctionnement général décrit dans la demande internationale susmentionnée, les unités électroniques 36 sont normalement en mode de veille. En mode de veille, l'unité de traitement de données 44 ainsi que le bloc d'émission-réception haute fréquence 48 sont ainsi désactivés. Dès lors qu'une unité électronique 36 en mode de veille traverse une entrée du système, telle l'entrée 6 de la figure 1, cette unité électronique 36 est activée par les champs électromagnétiques basse fréquence émis par les moyens d'émission 4, 4*, 5, 5* et reçoit, via le ou les signaux électromagnétiques basse fréquence transmis, des données relatives à l'espace délimité en question (par exemple une identification du véhicule ou du lieu où pénètre l'individu ou l'objet, la date et l'heure, et, le cas échéant, d'autres paramètres relatifs à l'espace délimité 10). Ces données sont mémorisées dans la mémoire 45 de l'unité électronique portable 36.

Dès lors que l'unité électronique 36 a été activée et a traversé l'entrée 6, celle-ci entreprend de communiquer à haute fréquence au moyen de son bloc d'émission-réception haute fréquence 48 avec les moyens d'émission-réception 12, 13 associés à l'espace délimité. Durant cette communication haute fréquence, une identification de l'unité électronique portable 36 est notamment transmise aux moyens d'émission-réception 12, 13 de l'espace délimité 10 pour être enregistrée par un ordinateur de bord 20 associé à cet espace délimité 10 et relié aux moyens d'émission basse fréquence 4, 4*, 5, 5* ainsi qu'aux moyens d'émission-réception haute fréquence 12, 13. En réponse, les moyens d'émission-réception 12, 13 transmettent une quittance de réception à destination de l'unité électronique portable 36.

L'ordinateur de bord 20, ou plus généralement l'unité centrale de traitement, tient ainsi à jour un registre contenant les informations d'entrée et de sortie de chaque unité électronique ayant pénétré dans l'espace délimité 10. De manière similaire, chaque unité électronique portable 36 peut tenir à jour un registre des dernières entrées et sorties dans des espaces délimités, notamment l'heure, la date et une identification de chaque espace délimité considéré.

Selon un mode de fonctionnement particulier du système de détection décrit dans la demande internationale susmentionnée, chaque unité électronique portable, une fois activée par les champs électromagnétiques basse fréquence, procède à l'émission, au moins une fois, d'un signal électromagnétique haute fréquence à destination des émetteurs-récepteurs haute fréquence 12, 13 en attente d'une quittance de réception provenant de ces émetteurs-récepteurs 12, 13. Typiquement, ce signal électromagnétique haute fréquence, ou signal d'interrogation de présence,

- 4 -

est émis de manière périodique, et, dès lors que le signal haute fréquence émis par une unité électronique portable n'est plus reçu par les moyens d'émission-réception haute fréquence durant une période de temps déterminée, on admet que cette unité électronique portable ne se trouve plus à l'intérieur de l'espace délimité 10 et l'unité

5 électronique portable 36 est alors commutée en mode de veille.

Par souci de simplification, ce premier mode de fonctionnement sera désigné dans la suite de la description par l'acronyme « BIBO » (Be In Be Out) signifiant que la présence ou l'absence d'une unité électronique 36 dans l'espace délimité est déterminée sur la base d'une réception, par les moyens d'émission-réception haute

10 fréquence 12, 13 associés à l'espace 10, d'un signal électromagnétique haute fréquence provenant de l'unité électronique portable.

Selon une variante particulière du système de détection décrit dans la demande internationale susmentionnée, les moyens d'émission comportent des premier et second émetteurs basse fréquence, désignés respectivement par les

15 références numériques 4, 4* et 5, 5*, comme illustré spécifiquement dans la figure 1. Ces premier et second émetteurs sont agencés pour émettre respectivement des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence (désignés respectivement par les références A et B dans la suite de la description) dans respectivement des première 60, 61 et seconde 62, 63 régions de communication

20 séparées spatialement l'une de l'autre et se recouvrant partiellement. Ces première 60, 61 et seconde 62, 63 régions de communication couvrent essentiellement l'entrée 6 à l'espace délimité et sont respectivement situées vers l'extérieur et vers l'intérieur de l'espace délimité 10, de sorte que, lorsqu'un individu ou objet pénètre dans l'espace délimité 10, celui-ci rencontre tout d'abord le premier A, puis le second signal

25 électromagnétique basse fréquence B.

Dans l'illustration de la figure 1, les premier et second émetteurs comprennent chacun une paire d'émetteurs 4 et 4*, respectivement 5 et 5*, placés de part et d'autre de l'entrée 6. On comprendra néanmoins que ces premier et second émetteurs peuvent ne comprendre, chacun, qu'un seul émetteur ou éventuellement plus de

30 deux, l'essentiel étant que les régions de communication définies par ces émetteurs basse fréquence couvrent la zone de passage des individus ou objets par l'entrée 6 et permettent de définir une succession de régions spatialement séparées dans lesquelles sont émis des signaux distincts.

Cette disposition des premier et second émetteurs basse fréquence 4, 4* et 5,

35 5* et de leur champ d'émission a pour but de permettre, outre un éveil des unités électroniques portables 36, la détection du sens de passage des individus ou objets au travers de l'entrée 6. Cette détection de sens de passage est effectuée en

déterminant l'ordre de réception des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B émis respectivement par les émetteur 4, 4* dans les régions de communication 60, 61 et par les émetteurs 5, 5* dans les régions de communication 62, 63.

- 5 Une réalisation d'un système de détection de passage est plus particulièrement décrite dans la demande de brevet européen No. 00204758.8 du 29.12.2000 intitulée « Système de détection du passage d'un individu ou objet par une entrée-sortie à un espace délimité » également au nom du présent Déposant.

- 10 Selon cette demande, la détection du sens de passage au travers de l'entrée 6 est notamment effectuée par l'unité électronique 36 en se basant sur l'ordre de réception des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B émis à l'entrée. L'information concernant le sens de passage est par exemple déterminée en détectant au moins lequel des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B a été reçu en premier et en dernier lieu
- 15 durant le passage de l'individu ou de l'objet par l'entrée 6. Cette information de sens de passage, à savoir une information d'entrée, de sortie ou une information selon laquelle l'unité électronique 36 est restée à l'intérieur ou à l'extérieure de l'espace délimité est transmise par l'unité électronique 36 sous la forme d'un signal électromagnétique haute fréquence aux émetteurs-récepteurs haute fréquence 12,
- 20 13. Une fois l'information de sens de passage transmise, l'unité électronique portable 36 est alors mise en veille. Dans ce mode de fonctionnement, la quittance de réception ACK transmise par les émetteurs-récepteurs 12, 13 peut ou non être considérée par l'unité électronique 36. Préférentiellement, cette quittance de réception ACK est considérée par l'unité électronique afin de confirmer la réception du signal
- 25 haute fréquence C.

Par souci de simplification, ce second mode de fonctionnement sera désigné dans la suite de la description par l'acronyme « WIWO » (Walk In Walk Out) signifiant que la présence ou l'absence d'une unité électronique 36 dans l'espace délimité est déterminée sur la base de l'information de sens de passage au travers l'entrée 6.

- 30 Dans une application typique du système de détection susmentionné, telle que la facturation automatique de trajets effectués par des utilisateurs au moyen de transports publics, on désirera équiper les divers véhicules du réseau de transport public d'un système de détection fonctionnant de manière aussi optimale que possible afin de détecter avec une grande fiabilité la présence ou l'absence des individus dans
- 35 ces divers véhicules.

En raison de considérations pratiques notamment liées aux possibilités de montage des émetteurs basse fréquence placés aux entrées aux espaces délimités

définis par les compartiments des véhicules, il est plus ou moins aisé de mettre en œuvre le second mode de fonctionnement susmentionné dit WIWO, c'est-à-dire le mode de fonctionnement basé sur la détection du sens de passage des unités électroniques portables au travers des entrées. Toutefois, si les possibilités de montage des émetteurs basse fréquence aux entrées sont limitées ou peu adéquates pour permettre une détection fiable du sens de passage par ces entrées, le système de détection basé sur le premier mode de fonctionnement susmentionné dit BIBO est alors préférablement adopté.

On notera que le second mode de fonctionnement WIWO susmentionné est généralement préféré et adopté dans la mesure du possible puisqu'il ne requiert, dans le but d'établir la présence ou l'absence d'une unité électronique portable dans l'espace délimité, qu'une communication de courte durée entre ces unités électroniques et les émetteurs-récepteurs associés à l'espace délimité. Le premier mode de fonctionnement BIBO susmentionné nécessite typiquement des échanges périodiques entre les unités électroniques et les émetteurs-récepteurs associés à l'espace délimité afin d'établir la présence ou l'absence d'une unité électronique dans cet espace, et est donc, comparativement au second mode de fonctionnement WIWO, légèrement moins optimal du point de vue de la consommation.

Jusqu'à maintenant, étant donné que les unités électroniques portables ne sont pas à même de déterminer a priori si le système opère sur la base du premier ou du second mode de fonctionnement susmentionné, le mode de fonctionnement BIBO ou le mode de fonctionnement WIWO est adopté par défaut pour l'ensemble des espaces délimités considérés. Un compromis, par définition non optimal, est ainsi réalisé.

Un but général de la présente invention est donc de proposer une solution permettant d'adopter l'un ou l'autre des modes de fonctionnement susmentionnés, voire d'autres, selon le type ou les caractéristiques de chaque espace délimité considéré, et en particulier d'adopter le mode de fonctionnement le mieux adapté à l'espace délimité considéré, ceci afin d'accroître la fiabilité de la détection des individus ou objets dans ces espaces et également optimiser la consommation dans la mesure du possible.

Un but particulier de la présente invention est en outre de proposer une solution présentant une grande flexibilité d'utilisation permettant, le cas échéant, l'application de plusieurs modes de fonctionnement distincts pour un espace délimité considéré, ceci notamment afin de pallier à des déficiences potentielles de l'un ou l'autre des modes de fonctionnement utilisés.

La présente invention a ainsi pour objet un système de détection d'individus ou

d'objets dans une pluralité d'espaces délimités présentant chacun au moins une entrée dont les caractéristiques sont énoncées dans la revendication indépendante 1.

Des modes de réalisations avantageux de la présente invention font l'objet des revendications dépendantes.

- 5 La présente invention a également pour objet des procédés de détection dont les caractéristiques sont énoncées dans les revendications 8 à 10.

Selon l'invention, le système de détection est ainsi configuré pour fonctionner dans au moins deux modes de fonctionnement distincts, tels les modes de fonctionnement WIWO et BIBO susmentionnés (voire d'autres), et le ou les signaux
10 basse fréquence transmis par les moyens d'émission basse fréquence placés en entrée comportent à cet effet une information de sélection indiquant lequel des modes de fonctionnement doit être utilisé par les unités électroniques portables lors de leur passage par l'entrée.

- De la sorte, il est possible de faire cohabiter plusieurs modes de
15 fonctionnement distincts et ainsi adopter le mode de fonctionnement le plus adéquat et le plus optimal pour l'espace délimité considéré. La fiabilité de la détection des individus ou des objets s'en trouve ainsi améliorée.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le système est en outre configuré pour passer, au moins temporairement, d'un mode de fonctionnement à un
20 autre pour le même espace délimité considéré, par exemple passer du second mode de fonctionnement WIWO au premier mode de fonctionnement BIBO et inversement. Il est de la sorte possible de pallier à certains problèmes pouvant potentiellement intervenir avec l'un ou l'autre des modes de fonctionnement utilisé.

- Par exemple, un inconvénient du mode de fonctionnement WIWO basé sur la
25 détection du sens de passage réside dans le fait qu'il existe une probabilité, faible, que l'unité électronique portable ne puisse pas détecter correctement le sens de passage au travers de l'entrée. En effet, compte tenu des caractéristiques physiques d'émission et de réception des signaux électromagnétiques dans l'environnement, il se peut que la séquence des signaux reçus par l'unité électronique portable ne soit
30 pas cohérente ou suffisamment déterminante et ne permette pas d'aboutir à une conclusion sûre quant au sens de passage de cette unité électronique au travers (ou au voisinage) de l'entrée.

- Bien que cette probabilité d'erreur soit relativement faible, il est désirable de rendre le système aussi robuste que possible afin d'éviter au maximum ce type
35 d'erreurs. Une commutation du second mode de fonctionnement WIWO au premier mode de fonctionnement BIBO permet de lever une telle ambiguïté.

De même, un inconvénient du mode de fonctionnement BIBO basé sur la

- 8 -

réception du signal électromagnétique haute fréquence réside dans le fait qu'il existe une probabilité, faible, que le signal électromagnétique d'interrogation de présence ne soit pas correctement reçu par les moyens d'émission-réception haute fréquence associés à l'espace délimité ou que la quittance de réception transmise par les
5 moyens d'émission-réception haute fréquence associés à l'espace délimité ne soit pas correctement reçue par l'unité électronique, ceci pouvant avoir pour conséquence la mise en veille inopinée de l'unité électronique portable alors que celle-ci se trouve en réalité encore à l'intérieur de l'espace délimité.

10 Une commutation du premier mode de fonctionnement BIBO au second mode de fonctionnement WIWO permet de corriger une telle erreur d'interprétation.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

15 - la figure 1, déjà présentée, est une illustration schématique d'un système de détection d'individus ou d'objets;

- la figure 2, déjà présentée, montre schématiquement un mode de réalisation d'une unité électronique portable du système de la figure 1 ;

20 - les figure 3a et 3b illustrent l'allure, respectivement, des signaux électromagnétiques basse fréquence et haute fréquence échangés entre une unité électronique portable et les émetteurs et récepteurs associés à l'espace délimité ;

- la figure 4 est un organigramme illustrant le déroulement du processus de détection de la présence ou de l'absence d'une unité électronique selon la présente invention ; et

25 - les figures 5a et 5b illustrent des première et seconde variantes de réalisation avantageuses du système de détection selon la présente invention.

La figure 3a montre l'allure et le contenu des signaux électromagnétiques basse fréquence A, B transmis à une unité électronique portable dans le cadre spécifique d'une application à des moyens de transports publics. On insistera à nouveau sur le fait que l'invention n'est nullement limitée à cette seule application.

30 A titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, les premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B comprennent chacun des données relatives à l'espace délimité auquel sont associés les émetteurs basse fréquence placés en entrée. Ainsi, les premier et second signaux électromagnétiques A, B comprennent chacun une séquence de code décomposée, de manière non limitative,
35 en une pluralité de mots de code WRD_i, i = 1, 2, ..., et se terminant préférentiellement et typiquement par un mot de vérification ou CRC comme illustré schématiquement dans la figure 3a.

Le premier signal électromagnétique A peut ainsi comprendre, comme illustré, des premier et second mots indiquant respectivement la date et l'heure de passage par l'entrée à l'espace délimité où ce signal est émis. En complément, ce premier signal électromagnétique A peut comprendre, le cas échéant, d'autres mots

5 définissant divers paramètres d'émission et/ou de réception des signaux électromagnétiques haute fréquence devant être émis et/ou reçu par l'unité électronique comme cela ressortira de la discussion de la figure 3b.

Dans l'exemple non limitatif de la figure 3a, le second signal électromagnétique basse fréquence B comporte quant à lui un ou plusieurs mots

10 indiquant l'identité de l'espace délimité considéré (par exemple une identification du véhicule, du wagon de chemin de fer ou encore de la rame de métro, etc.), ainsi que, dans le cadre de l'application considérée ici, un ou plusieurs mots indiquant l'identité de la station ou de l'arrêt auquel est stationné le véhicule de transport public en question.

15 Selon l'invention, au moins l'un des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B (préférentiellement les deux) comportent une information de sélection, désignée SELECT, pouvant comprendre un ou plusieurs bits d'information, indiquant lequel des modes de fonctionnement doit être utilisé par les unités électroniques lors de leur passage par l'entrée à l'espace délimité considéré.

20 A titre d'exemple, la figure 5a illustre une première variante avantageuse du système selon la présente invention selon laquelle les premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B comportent tous deux une information de sélection déterminée, désignée SELECT_WIWO, de sorte que la présence ou l'absence d'une unité électronique 36 dans l'espace délimité 10 soit détectée selon le

25 mode de fonctionnement WIWO.

Ainsi, selon cette variante, si l'unité électronique 36 pénètre ou sort de l'espace délimité comme illustré schématiquement par les flèches 100 et 200, respectivement, ou si cette unité électronique 36 pénètre dans les champs basse fréquence mais reste à l'extérieur ou à l'intérieur de l'espace délimité 10 comme illustré respectivement par

30 les flèches 105 et 205, l'unité électronique portable 36 reçoit une information de sélection unique SELECT_WIWO selon laquelle elle doit opérer selon le second mode de fonctionnement WIWO et ainsi émettre, suite au passage par l'entrée 6, un signal électromagnétique haute fréquence C comprenant l'information de sens de passage détectée par l'unité électronique 36. Suite à cette transmission, l'unité

35 électronique portable est préférentiellement mise en veille comme déjà mentionné.

Encore à titre d'exemple, la figure 5b illustre une seconde variante avantageuse du système selon la présente invention selon laquelle le premier signal

électromagnétique basse fréquence A, émis vers l'extérieur de l'espace délimité 10, comporte une information de sélection déterminée, désignée SELECT_BIBO, de sorte que la présence ou l'absence d'une unité électronique 36 dans l'espace délimité 10 soit déterminée selon le premier mode de fonctionnement BIBO suite à une entrée
5 dans l'espace délimité. Le second signal électromagnétique B émis vers l'intérieur de l'espace délimité 10 comporte quant à lui une information de sélection déterminée, désignée SELECT_WIWO, de sorte que l'unité électronique portable 36 opère, si celle-ci se trouve en mode de veille, selon le second mode de fonctionnement WIWO.

Selon cette seconde variante, une unité électronique portable 36 opère
10 normalement selon le premier mode de fonctionnement BIBO, c'est-à-dire procède à l'émission du signal électromagnétique haute fréquence C en attente d'une quittance de réception ACK de la part des moyens d'émission-réception haute fréquence (12, 13 dans la figure 1) associés à l'espace délimité 10. Selon cette variante, l'unité électronique portable 36 n'opère selon le second mode de fonctionnement WIWO que
15 si celle-ci est entrée en mode de veille alors qu'elle se trouve en réalité encore à l'intérieur de l'espace délimité 10 et traverse ultérieurement les champs des émetteurs basse fréquence placés à l'entrée 6.

On rappellera que, selon le mode de fonctionnement BIBO, une unité électronique portable n'est normalement mise en veille que si celle-ci se trouve
20 effectivement en dehors du champ d'émission et de réception des moyens d'émission-réception haute fréquence associés à l'espace délimité et ne reçoit en conséquence plus de quittance de réception ACK. Dans des conditions normales, lorsque une unité électronique portable active sort de l'espace délimité 10 (dans la direction de la flèche 200) ou pénètre temporairement dans les champs basse
25 fréquence mais reste à l'intérieur de l'espace délimité 10 (dans la direction de la flèche 205), l'information de sélection transmise par le second signal électromagnétique B n'est ainsi pas considérée.

On comprendra ainsi que la variante de réalisation de la figure 5b permet d'effectuer une correction éventuelle du registre d'entrée-sortie tenu par l'ordinateur
30 de bord 20 et, le cas échéant, des données mémorisées par l'unité électronique portable 36, dans le cas où cette unité électronique aurait été mise en veille de manière inopinée.

La figure 3b montre l'allure et le contenu du signal électromagnétique haute fréquence C transmis par une unité électronique portable ainsi que la quittance de
35 réception ACK transmise par les moyens d'émission-réception haute fréquence associés à l'espace délimité.

A titre d'exemple, le signal électromagnétique haute fréquence C transmis par

- 11 -

l'unité électronique portable 36 comporte notamment un numéro d'identification ID de l'unité électronique, des informations concernant la date et l'heure de passage par l'entrée ainsi que, le cas échéant, l'information de détection de sens de passage, désignée DIRECTION, si le système opère selon le mode de fonctionnement WIWO.

5 Comme illustré dans la figure 3b, une séquence formée de N répétitions des données susmentionnées est préférablement transmise à plusieurs reprises (par exemple avec un maximum M de répétitions) avec une période de répétition T1. La transmission du signal haute fréquence C est préférablement effectuée de la sorte afin d'assurer une certaine redondance.

10 Si l'unité électronique portable 36 opère selon le mode de fonctionnement BIBO, l'émission des séquences susmentionnées est en outre répétée périodiquement avec une période de répétition T2.

Les périodes de répétition T1 et T2 susmentionnées ainsi que, le cas échéant, les paramètres de répétition N et M sont préférablement transmis au moyen des
15 signaux électromagnétiques basse fréquence A et/ou B. On notera que ces paramètres sont adaptés selon les caractéristiques de l'espace délimité considéré et peuvent, le cas échéant, être adaptés au cours du temps, par exemple en fonction de la durée entre deux arrêts successifs du véhicule de transport.

Comme illustré dans la figure 3b, les moyens d'émission-réception haute
20 fréquence associés à l'espace délimité procèdent à l'émission d'une quittance de réception ACK (à la fois dans les premier et second modes de fonctionnement BIBO et WIWO) dès lors que le signal électromagnétique haute fréquence C a pu être reçu correctement.

La figure 4 montre un organigramme illustrant le déroulement du processus de
25 détection de la présence ou de l'absence d'une unité électronique selon la présente invention.

Le processus de détection débute à l'étape S100 avec une unité électronique en mode de veille. Aussitôt que l'unité électronique portable capte l'un des deux
30 signaux électromagnétiques basse fréquence A, B (étape S102), les moyens de traitement de données 44 de l'unité électronique sont activés (étape S104) et ceux-ci procèdent à la lecture et l'identification de l'information de sélection SELECT contenue dans le premier signal électromagnétique reçu (étape S106), à savoir le premier A ou le deuxième signal électromagnétique basse fréquence B.

Si cette information de sélection SELECT correspond à l'information de
35 sélection déterminée SELECT_WIWO indiquant que l'unité électronique doit opérer selon le mode de fonctionnement WIWO, l'unité électronique procède tout d'abord à la détection du sens de passage DIRECTION (étape S108), puis à l'activation du bloc

- 12 -

de réception haute fréquence 30, 48 (étape S112) et enfin à la transmission du signal électromagnétique haute fréquence C contenant l'information de sens de passage DIRECTION (étape S114).

- Si l'information de sélection SELECT correspond à l'information de sélection déterminée SELECT_BIBO indiquant que l'unité électronique doit opérer selon le mode de fonctionnement BIBO, l'unité électronique procède tout d'abord à l'activation du bloc de réception haute fréquence 30, 48 (étape S109), puis la transmission du signal électromagnétique haute fréquence C (étape S111), et la vérification de la réception de la quittance de réception ACK (étape S113), cette dernière étape étant répétée tant que cette quittance de réception ACK est reçue.

- Dès lors que le signal électromagnétique haute fréquence C comprenant l'information de sens de passage DIRECTION a été transmise à l'étape S114 (dans le mode de fonctionnement WIWO) ou qu'aucune quittance de réception ACK n'est reçue à l'étape S113 (dans le mode de fonctionnement BIBO), les moyens de traitement de données 44 ainsi que le bloc d'émission-réception haute fréquence 30, 48 de l'unité électronique sont désactivés (étape S116) et celle-ci passe alors à nouveau en mode de veille et le processus de détection peut à nouveau recommencer à l'étape S100.

- Dans le mode de fonctionnement WIWO, la détection du sens de passage est par exemple effectuée par l'unité électronique portable en se basant sur l'ordre de réception des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B émis à l'entrée, par exemple en détectant au moins lequel des premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence A, B a été reçu en premier et en dernier lieu durant le passage de l'individu ou de l'objet par l'entrée 6. A titre d'exemple uniquement, il est possible de constituer une table de vérité comprenant au moins les identifications des premier et dernier signaux basse fréquence reçus. Le tableau ci-dessous montre à titre d'exemple une table de vérité formée des identifications des premier, avant-dernier et dernier signaux basse fréquence reçus ainsi que l'interprétation résultante du sens de passage.

30

- 13 -

	Premier signal reçu	Avant-dernier signal reçu	Dernier signal reçu	Conclusion
1	A	A	A	resté à l'extérieur
2	A	A	B	entrée
3	A	B	A	état indéfini
4	A	B	B	entrée
5	B	A	A	sortie
6	B	A	B	état indéfini
7	B	B	A	sortie
8	B	B	B	resté à l'intérieur

Dans le tableau ci-dessus, on admet que les états 3 et 6 ne permettent pas de conclure à une entrée, une sortie, ou au fait que l'unité électronique portable est restée à l'intérieur ou à l'extérieur de l'espace délimité. On a par contre admis que les états 2 et 7 correspondent respectivement à une entrée et une sortie d'une unité électronique. On comprendra bien évidemment que ces états pourraient également être considérés comme des états non définis.

Dans l'éventualité où l'information de sens de passage n'est pas concluante et ne permet pas d'affirmer si l'unité électronique portable est entrée, sortie, ou restée à l'intérieur ou à l'extérieur de l'espace délimité (à titre d'exemple si la séquence de signaux détecté correspond aux états 3 et 6 indiqués dans le tableau ci-dessus), la commutation du système dans le mode de fonctionnement BIBO permettra avantagement de lever cette ambiguïté. Ce processus est illustré dans la figure 4 par l'étape S110 où, si une telle ambiguïté dans le sens de passage est détectée, le processus se poursuit par l'étape S109 d'activation du bloc d'émission-réception 30, 48 suivie par les étapes S111 et S113.

En se référant à nouveau à la variante illustrée dans la figure 5b, on constatera que si l'unité électronique est passée de manière inopinée en mode de veille alors qu'elle se trouve en réalité encore à l'intérieur de l'espace délimité 10, cette unité entreprendra successivement les étapes du processus de détection selon le mode de fonctionnement WIWO déjà décrit, permettant de la sorte la correction des registres d'entrée-sortie.

Dans l'un ou l'autre des cas susmentionnés où l'unité électronique portable est commutée d'un mode de fonctionnement à un autre, il conviendra d'inclure, dans le signal électromagnétique haute fréquence C transmis par l'unité électronique, une information indiquant que celle-ci a procédé à cette commutation, c'est-à-dire une

- 14 -

information analogue à l'information de sélection SELECT transmise par le ou les signaux électromagnétiques basse fréquence d'entrée.

On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux divers modes de réalisation décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

Ainsi, dans la figure 1, les moyens d'émission basse fréquence 4, 4*, 5, 5* sont illustrés comme étant disposés dans le compartiment 32 du véhicule. D'une manière générale, il suffit que ces moyens d'émission basse fréquence soient associés à l'espace délimité considéré, c'est-à-dire qu'ils transmettent notamment des informations relatives à cet espace délimité. On peut par exemple concevoir que les émetteurs du premier signal électromagnétique basse fréquence A qui se trouvent vers l'extérieur de l'espace délimité ne soient pas disposés à l'intérieur du compartiment du véhicule mais soient disposés de manière fixe sur le quai ou l'arrêt où montent et descendent les passagers. De même, les moyens d'émission-réception haute fréquence peuvent également être disposés en dehors du compartiment du véhicule, par exemple dans des couloirs d'accès aux quais ou directement sur ces quais.

REVENDEICATIONS

1. Système de détection d'individus (8) ou d'objets dans une pluralité d'espaces délimités (10) présentant chacun au moins une entrée (6), ce système de détection comprenant, pour chacun desdits espaces délimités :
 - des moyens d'émission basse fréquence (4, 4*, 5, 5*) associés à l'espace délimité (10) et placés à ladite entrée (6) pour émettre au moins un signal électromagnétique basse fréquence (A, B) dans une région de communication (61, 62, 63, 64) couvrant essentiellement ladite entrée (6) ; et
 - des moyens d'émission-réception (12, 13) haute fréquence associés à l'espace délimité (10) pour recevoir et émettre au moins un signal électromagnétique haute fréquence (C, ACK),ce système de détection comprenant en outre :
 - des cartes ou unités électroniques portables (36) équipant chacune un individu (8) ou objet, chaque unité électronique (36) comportant un bloc de réception basse fréquence (28, 46) pour recevoir ledit signal électromagnétique basse fréquence (A, B), et un bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) pour émettre et recevoir ledit signal électromagnétique haute fréquence (C, ACK) ; et
 - au moins une unité centrale de traitement (20) associée aux dits espaces délimités (10) et reliée aux dits moyens d'émission basse fréquence (4, 4*, 5, 5*) ainsi qu'aux dits moyens d'émission-réception haute fréquence (12, 13) pour enregistrer des données relatives à l'entrée et la sortie desdites unités électroniques portables (36),caractérisé en ce que le système est configuré pour fonctionner dans au moins deux modes de fonctionnement distincts (BIBO, WIWO) et en ce que ledit signal électromagnétique basse fréquence (A, B) comporte une information de sélection (SELECT, SELECT_BIBO, SELECT_WIWO) indiquant lequel desdits au moins deux modes de fonctionnement (BIBO, WIWO) doit être utilisé par lesdites unités électroniques (36) lors de leur passage par une entrée (6) de l'un quelconque de ladite pluralité d'espaces délimités (10).
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est configuré pour passer, au moins temporairement, d'un mode de fonctionnement à un autre dans au moins un espace délimité sélectionné (10) parmi ladite pluralité d'espaces délimités.
3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens d'émission basse fréquence comportent des premier (4, 4*) et second (5, 5*) émetteurs basse fréquence pour émettre respectivement des premier (A) et second

(B) signaux électromagnétiques basse fréquence portant des données relatives à l'espace délimité (10), ces premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B) étant respectivement émis dans des première (60, 61) et seconde (62, 63) régions de communication séparées spatialement l'une de l'autre et se
5 recouvrant au moins partiellement, lesdites première et seconde régions de communication (60, 61, 62, 63) étant respectivement situées vers l'extérieur et vers l'intérieur dudit espace délimité (10),

en ce que chaque unité électronique (36) comporte des moyens de détection pour déterminer le sens de passage (DIRECTION) de ladite unité électronique (36) au
10 travers de ladite entrée (6) en fonction de la réception desdits premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B),

en ce que le système est configuré pour fonctionner dans un premier mode de fonctionnement (BIBO) selon lequel chaque unité électronique (36) procède à l'émission, au moins une fois, dudit signal électromagnétique haute fréquence (C), la
15 présence ou l'absence d'une unité électronique (36) dans l'espace délimité (10) étant déterminée sur la base d'une réception, par lesdits moyens d'émission-réception haute fréquence (12, 13), du signal électromagnétique haute fréquence (C) provenant de cette unité électronique (36),

et en ce que le système est configuré pour fonctionner dans un second mode
20 de fonctionnement (WIWO) selon lequel chaque unité électronique (36) procède à la détection dudit sens de passage (DIRECTION) et transmet, au moyen dudit signal électromagnétique haute fréquence (C), une information relative au dit sens de passage (DIRECTION), la présence ou l'absence d'une unité électronique (36) dans ledit espace délimité (10) étant déterminée sur la base de ladite information de sens
25 de passage (DIRECTION).

4. Système selon la revendication 3 configuré pour passer, au moins temporairement, d'un mode de fonctionnement à un autre dans au moins un espace délimité sélectionné (10) parmi ladite pluralité d'espaces délimités, caractérisé en ce que ledit premier et/ou second signal électromagnétique basse fréquence (A, B)
30 comporte une information de sélection (SELECT_WIWO) déterminée de sorte que la présence ou l'absence d'une unité électronique (36) dans cet espace délimité sélectionné (10) est déterminée selon ledit second mode de fonctionnement (WIWO),

et en ce que le système est commuté, au moins temporairement, dans cet espace délimité sélectionné (10), dans ledit premier mode de fonctionnement (BIBO)
35 si l'information de sens de passage (DIRECTION) déterminée par l'unité électronique (36) n'est pas concluante.

5. Système selon la revendication 3 configuré pour passer, au moins

- 17 -

temporairement, d'un mode de fonctionnement à un autre dans au moins un espace délimité sélectionné (10) parmi ladite pluralité d'espaces délimités, caractérisé en ce que ledit premier signal électromagnétique basse fréquence (A) comporte une information de sélection (SELECT_BIBO) déterminée de sorte que, suite à une entrée
5 d'une unité électronique (36) dans ledit espace délimité sélectionné (10), la présence ou l'absence de cette unité électronique (36) dans ledit espace délimité (10) est déterminée selon ledit premier mode de fonctionnement (BIBO),

et en ce que ledit second signal électromagnétique basse fréquence (B) comporte une information de sélection (SELECT_WIWO) déterminée de sorte que,
10 lors d'une sortie d'une unité électronique de l'espace délimité sélectionné (10), le système est commuté, au moins temporairement, dans ledit second mode de fonctionnement (WIWO) dans le cas où le système a préalablement conclu à l'absence d'une unité électronique (36) alors que celle-ci se trouve toujours dans ledit espace délimité sélectionné (10).

15 6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits premier et/ou second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B) portent des données comportant une indication permettant d'identifier ledit espace délimité (10) ainsi qu'une indication de l'heure et de la date du passage de l'unité électronique (36) par ladite entrée (6).

20 7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit espace délimité (10) est défini par un compartiment (32) d'un véhicule de transport, tel un autobus, un wagon de chemin de fer ou une rame de métro, et en ce que lesdits premier et/ou second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B) portent des données comportant une indication de la station ou de
25 l'arrêt où se trouve ledit véhicule de transport.

8. Procédé de détection d'un individu (8) ou d'un objet dans un système de détection selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que chaque unité électronique (36) comporte en outre :

- des moyens de traitement de données (44) pour traiter des données
30 provenant dudit bloc de réception basse fréquence (28, 46) et/ou des données provenant de ou destinées au dit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) ;
et

- une source d'alimentation en énergie électrique (24) pour alimenter lesdits moyens de traitement (44) ainsi que ledit bloc de réception basse fréquence
35 (28, 46) et ledit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48),

en ce que ledit bloc de réception basse fréquence (28, 46) est alimenté en permanence ou quasi-permanence,

- 18 -

et en ce que lesdits moyens de traitement de données (44) ainsi que ledit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) sont désactivés dans un mode dit de veille de ladite unité électronique (36),

lesdits moyens de traitement de données (44) étant activés par ledit bloc de
5 réception basse fréquence (28, 46) dès lors que celui-ci détecte l'un ou l'autre desdits premier et second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B),

ledit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) étant activé dès lors que l'unité électronique (36) doit émettre et/ou recevoir ledit signal électromagnétique haute fréquence (C, ACK),

10 ce procédé comportant les étapes suivantes :

a) réception par une carte ou unité électronique (36) portée par ledit individu (8) ou objet, desdits premier et/ou second signaux électromagnétiques basse fréquence (A, B) au moyen dudit bloc de réception basse fréquence (28, 46) de l'unité électronique (36) ;

15 b) activation desdits moyens de traitement de données (44) de l'unité électronique (36) ;

c) lecture de ladite information de sélection (SELECT) contenue dans le premier signal électromagnétique basse fréquence reçu, à savoir ledit premier ou second signal électromagnétique basse fréquence (A, B), et identification du mode de
20 fonctionnement associé à l'espace délimité (10) ;

d) si ledit mode de fonctionnement correspond au second (WIWO) desdits modes de fonctionnement, détection, par ladite unité électronique (36), dudit sens de passage (DIRECTION) au travers de l'entrée (6) ;

e) activation dudit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) de
25 l'unité électronique (36) ; et

f) si ledit mode de fonctionnement correspond au second (WIWO) desdits modes de fonctionnement, transmission, après le passage par ladite entrée (6), dudit signal électromagnétique haute fréquence (C) comportant ladite information de sens de passage (DIRECTION) au moyen dudit bloc d'émission-réception haute fréquence
30 (30, 48),

sinon, transmission, au moins une première fois, dudit signal électromagnétique haute fréquence (C) au moyen dudit bloc d'émission-réception haute fréquence (30, 48) en attente d'une quittance de réception (ACK) provenant desdits moyens d'émission-réception haute fréquence (12, 13) ; et

35 g) si ledit mode de fonctionnement correspond au second (WIWO) desdits modes de fonctionnement, retour de l'unité électronique (36) dans son mode de veille et désactivation desdits moyens de traitement de données (44) et dudit bloc

- 19 -

d'émission-réception haute fréquence (30, 48), et

si ledit mode de fonctionnement correspond au premier (BIBO) desdits modes de fonctionnement, retour de l'unité électronique (36) dans son mode de veille et désactivation desdits moyens de traitement de données (44) et dudit bloc

5 d'émission-réception haute fréquence (30, 48) si aucune quittance de réception (ACK) n'est reçue durant une période de temps déterminée, sinon répétition de la transmission dudit signal électromagnétique haute fréquence (C) jusqu'à ce qu'aucune quittance de réception (ACK) ne soit reçue durant ladite période de temps déterminée.

10 9. Procédé de détection selon la revendication 8 dans un système de détection selon la revendication 4, caractérisé en ce que, si ladite information de sens de passage (DIRECTION) déterminée par l'unité électronique (36) à l'étape d) n'est pas concluante et ne permet pas de déterminer de manière univoque si l'unité électronique (36) se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur dudit espace délimité (10),
15 ladite unité électronique (36) est alors commutée au moins temporairement dans ledit premier mode de fonctionnement (BIBO).

10. Procédé de détection selon la revendication 8, dans un système de détection selon la revendication 5, caractérisé en ce que, si ladite unité électronique (36) est en mode de veille et si le premier signal électromagnétique basse fréquence
20 reçu par ledit bloc de réception basse fréquence (28, 46) à l'étape c) correspond au dit second signal électromagnétique basse fréquence (B), ladite unité électronique (36) est alors commutée au moins temporairement dans ledit second mode de fonctionnement (WIWO).

ABREGE

SYSTEME ET PROCEDE DE DETECTION D'INDIVIDUS OU D'OBJETS DANS DES ESPACES DELIMITES PRESENTANT CHACUN AU MOINS UNE ENTREE

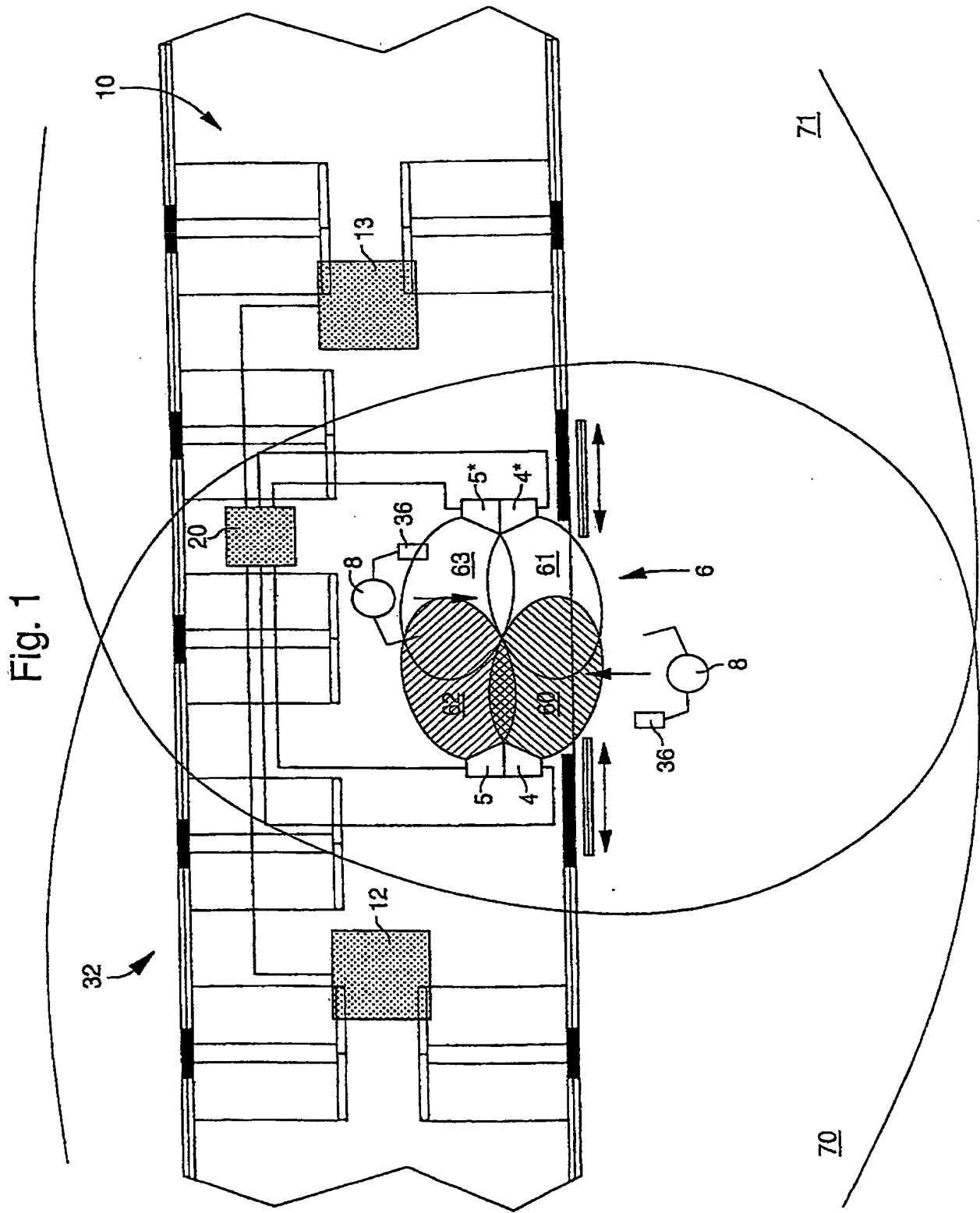
Il est décrit un système et un procédé de détection d'individus (8) ou d'objets dans une pluralité d'espaces délimités (10) présentant chacun au moins une entrée (6). Le système de détection comprend des moyens d'émission BF (4, 4*, 5, 5*), placés à l'entrée, d'un signal électromagnétique BF (A, B), des moyens d'émission-
5 réception HF (12, 13) d'un signal électromagnétique HF (C, ACK), des cartes ou unités électroniques portables (36), équipant chacune un individu ou objet, pour recevoir le signal BF et pour émettre et recevoir le signal HF, et une unité centrale de traitement (20) pour enregistrer des données relatives à l'entrée et la sortie des unités électroniques portables.

10 Le système peut fonctionner dans au moins deux modes de fonctionnement distincts et le signal BF comporte une information de sélection (SELECT) indiquant lequel des deux modes de fonctionnement doit être utilisé par les unités électroniques lors de leur passage par l'entrée.

Le système est préférablement configuré pour passer, au moins
15 temporairement, dans l'un desdits espaces délimités, d'un mode de fonctionnement à un autre.

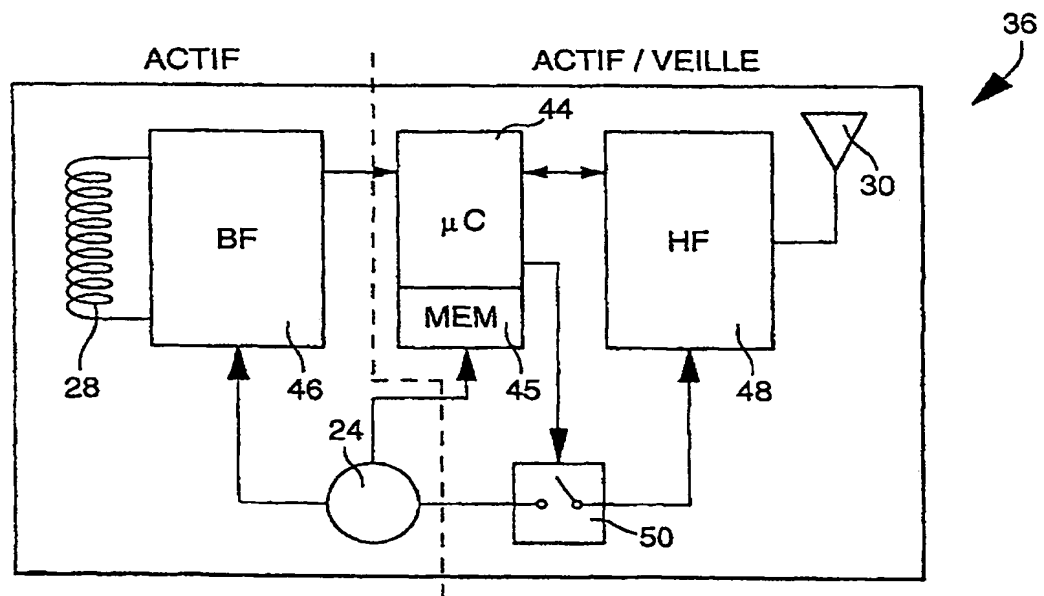
Figure 1

1 / 5,



2/5 .

Fig. 2



3/5

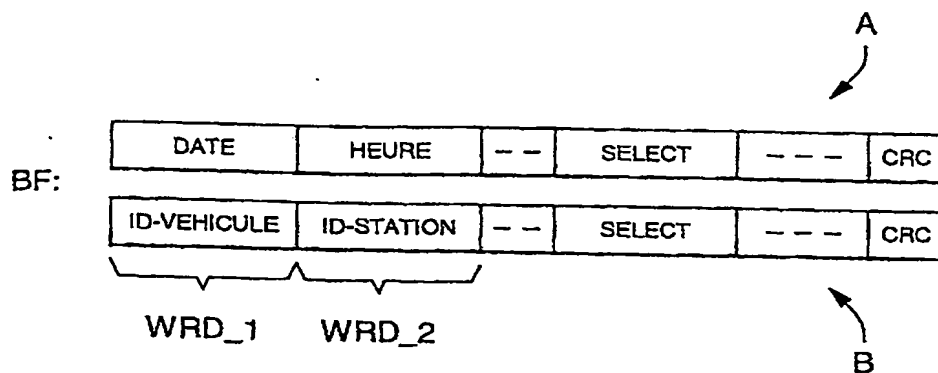


Fig.3a

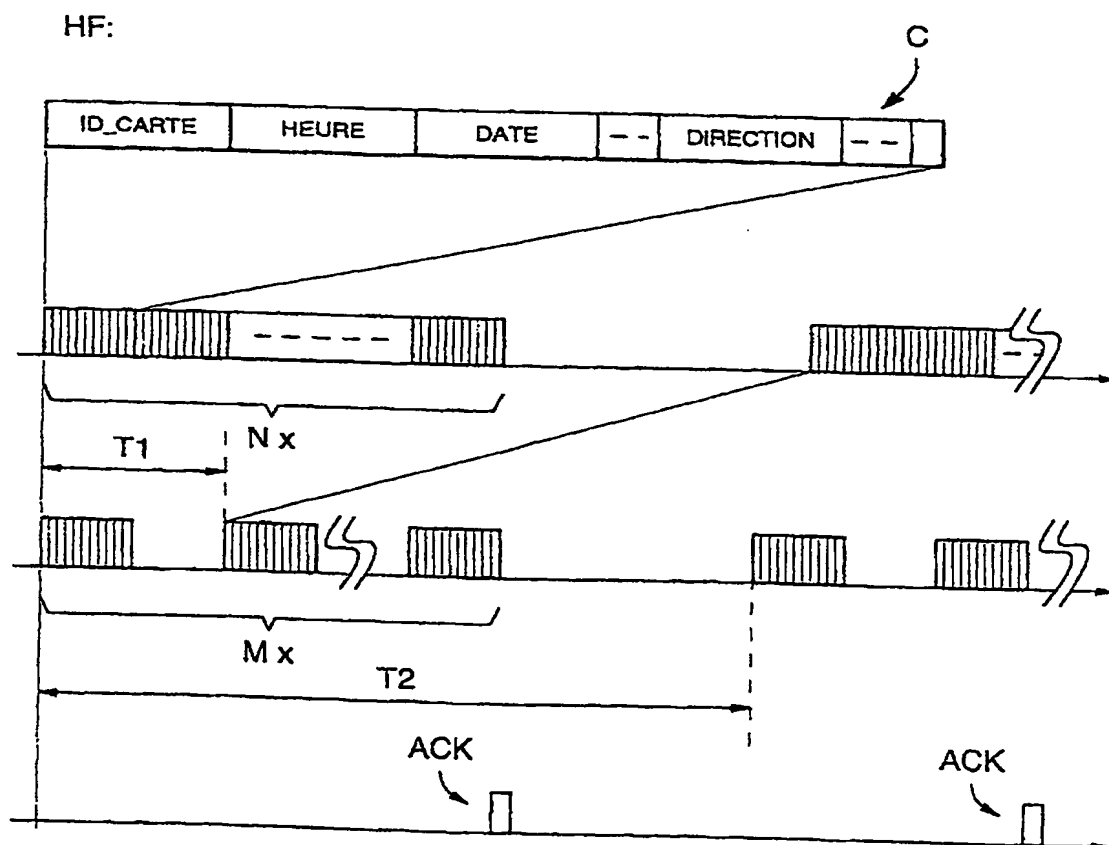


Fig.3b

Fig.4

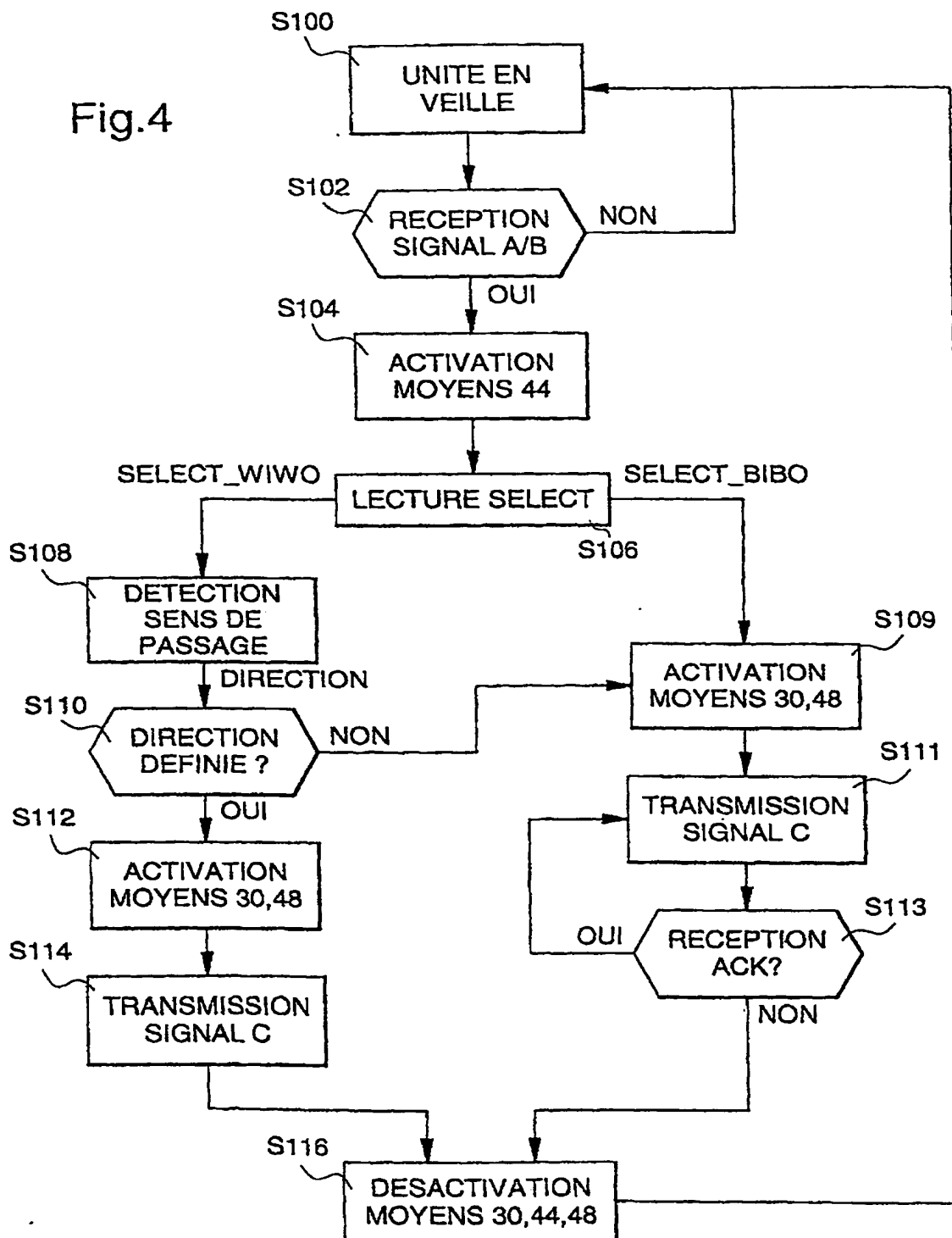


Fig.5a

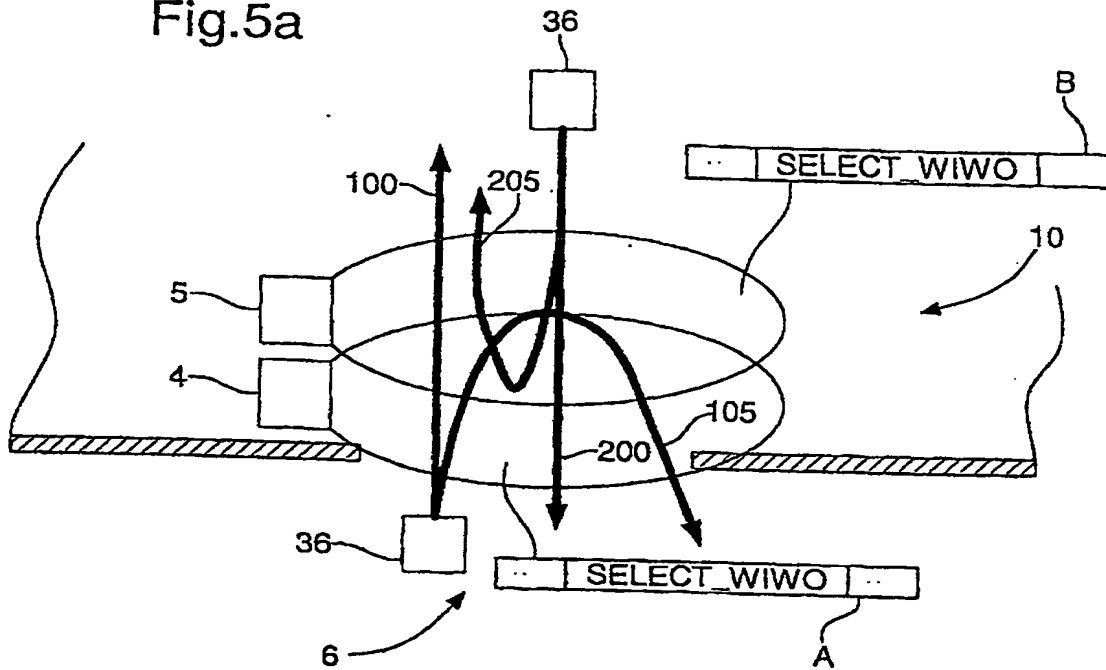


Fig.5b

